

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ «GOOGLE MAPS» В ПОСТРОЕНИИ ДИНАМИЧЕСКОГО ИНТЕРНЕТ – СЕРВИСА.**

*Салыкова О.С. – кандидат технических наук, доцент, Костанайский Государственный Университет имени А. Байтұрсынова*

*Шамовский Н.Н. – бакалавр техники и технологий, магистрант Костанайского Государственного Университета имени А. Байтұрсынова.*

*В данной статье рассматривается конкретный пример практического применения картографической системы «Google Maps» в реальном web-проекте, посвященном построению геоинформационной системы социального формата, ориентированного для широкого спектра фокус-групп. Применение именно данной картографической системы обусловлено требованиями динамичности и легкости интеграции системы вкупе с достаточной актуальностью и точностью предоставляемой информации. Помимо обзорных данных на систему «Google Maps», в статье предоставлены листинги программного кода для реализации поставленных задач в самом web-проекте. Также в статье приводится описание работы такого стандарта разработки как KML в связке с картографической системой «Google Maps». Данный стандарт разработки позволяет существенно оптимизировать работу web-ресурса, использующего «Google Maps», что как раз и позволяет наполнить разрабатываемый геоинформационный проект всем необходимым функционалом без потери динамичности и стабильности работы. KML отлично подходит к данному картографическому сервису, так как во многом сформулирован самими разработчиками сервиса. Также данный стандарт неплохо применим к другим вычислительным системам, в основе которых лежит обработка данных, связанных с отображением картографической либо схематической информации в браузерах.*

*Ключевые слова: реальный web-проект, фокус-групп, картографическая система*

## **PRACTICAL APPLICATION OF DYNAMIC MAPPING SYSTEM «GOOGLE MAPS» TO BUILD DYNAMIC WEB - SERVICE.**

*Salykova OS - Ph.D., Associate Professor, Kostanai State University named A.Baitursynov.*

*Shamovsky NN - Bachelor of engineering and technology, undergraduate Kostanai State University named A.Baitursynov.*

*This article discusses the specific example of the practical application mapping system «Google Maps» to the real web-project dedicated to the construction of a geographic information system of social-based format for a wide range of focus groups. Application of the given mapping system is required by the dynamism and ease of system integration, coupled with sufficient relevance and accuracy of the information provided. Pomimmo survey data on the system «Google Maps», the article provided listings of code for the implementation of tasks in the web-project. The article describes the work of such standards development as a KML in conjunction with the mapping system «Google Maps». The standard design allows to optimize the performance of the web-resource that uses «Google Maps», that just allows you to fill the Special GIS project with all the necessary functionality without loss of agility and stability. KML is perfect for this map service as largely formulated by the developers of the service. Also, the standard good applicable to other computer systems, which are based on processing of the data associated with the map or a schematic map information in a browser.*

*Key words: real web-project, focus groups, mapping system*

## **ДИНАМИКАЛЫҚ ИНТЕРНЕТ-СЕРВИС ҚҰРУДАҒЫ «GOOGLE MAPS» ДИНАМИКА КАРТОГРАФИЯЛЫҚ ЖҮЙЕНІ ПРАКТИКАЛЫҚ ТҮРДЕ ҚОЛДАНУ**

*Салыкова О.С. – техникалық ғылымдарының кандидаты, доцент, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті*

*Шамовский Н.Н. – технология және техника бакалавры, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университетінің магистранты*

*Осы мақалада фокус-топтарының кең спектрі үшін бағытталған әлеуметтік пішімді геоақпарат жүйесінің құрылысына арналған нақты web-проекттегі «Google Maps» картографиялық жүйені практикалық қолданудың нақты мысалы қаралады. Осы картографиялық жүйесі қолдануы тап динамикалылықтың талаптарымен және сонымен бірге жеткілікті өзектілікпен жүйенің ықпалдасуының жеңілдігі және берілетін ақпаратты дәлдікпен шарттасылған. Мақалада «Google Maps» жүйеге шолу деректерінен басқа, web-проектте*

қойылған міндеттерді өткізу үшін бағдарламалық кодтың листингтері берілген. Мақалада «Google Maps» картографиялық жүйемен байламда KML сияқты әзірлеудің стандартын жұмыс сипаттаманы келтіреді. Осы әзірлеу стандарт «Google Maps» пайдаланатын web-ресурстың жұмысын оңтайландыруға айтарлықтай мүмкіндік береді. Сондай-ақ дайындалатын геоақпарат жоба динамикалылық және жұмыстың тұрлаулылығын жоғалтусыз барлық қажетті функционалмен шығынсыз толуға дәл мүмкіндік береді. KML бұл картографиялық қызмет көрсетуге өте жақсы жақындайды, өйткені қызмет көрсетудің өздерінің өңдеушілерімен көпшілігінде тұжырымдалған. Осы стандарт картографиялық немесе браузерлердегі схемалық ақпарат кейіптеуге қатысты деректерді өңдеу негізінде жатқан басқа есептеуіш жүйелерге де қолданылатын.

*Негізгі сөздер: нақты web-проекті, фокус тобы, картографиялық жүйе*

Прошло несколько лет с того момента, как известный поисковый сервер Google открыл новый картографический ресурс. Несмотря на относительно малые сроки существования можно уверенно говорить о том, что ресурс произвел революцию в средствах визуализации и управления картографической информацией в интернет и завоевал массовую популярность у рядовых пользователей со всего мира.

Выход Google на рынок представления картографической информации связан, помимо планирования развития компании в этом направлении, конечно, с покупкой компании Keyhole, занимавшейся разработкой системы доставки картографической информации массовому пользователю.

Новый картографический ресурс состоит из базы данных дистанционного зондирования и топографических карт (Satellite и Map). Для доступа к данным предлагается два сервиса - Google Maps и Google Earth.

Google Maps <http://maps.google.com/> - сервис работающий в режиме web. Доступ к данным несколько ограничен навигацией и максимально упрощен. Для просмотра данных никакого специального программного обеспечения не требуется. Удобство навигации обусловлено использованием технологии AJAX, позволяющей обновлять содержимое страницы без ее перезагрузки, таким образом осуществляется изменение масштаба и перемещение по карте без каких-либо задержек. Для работы с сервисом необходим только один из перечисленных веб-браузеров:

IE 5.5 и выше;

Firefox 0.8 и выше;

Safari 1.2.4 и выше;

Netscape 7.1 и выше;

Mozilla 1.4 и выше;

Opera 7 и выше.

Google Earth <http://earth.google.com/> - сервис работающий с данными с помощью специальной программы-навигатора, требующей отдельной установки. Возможности программы значительно превосходят web-сервис как набором данных, так и наличием дополнительных инструментов (измерения, работа с GPS). Появление Google Earth так же привело к популяризации формата KML (Keyhole Markup Language), представляющего собой расширение XML разработанное специально для хранения и описания векторных пространственных данных. Популярность формата на сегодняшний день такова, что импорт и экспорт в него встроен в самые распространенные пакеты ГИС, имеется ряд бесплатных конвертеров для перевода данных из других форматов в KML. Рассмотрим подробнее Google Maps. Что же отличает этот ресурс от прочих?

**Простота и доступность.** Пользователь сразу попадает на мировую карту и, имея элементарные географические знания, может найти нужное ему место, либо, сместив и увеличив нужный фрагмент, либо введя в строку поиска название города, штата или страны. В настоящий момент доступны версии карт на нескольких языках, включая Русский, при этом на русском языке отображается только информация по России. Для работы с русскоязычными картами необходимо использовать русский сервис Google Maps. Количество инструментов предназначенных для навигации несколько ограничено, изменение масштаба (увеличение, уменьшение), сдвиг по осям (вверх, вниз, вправо, влево) и центрирование на выбранной точке. Также возможно переключение от карты к космическому снимку на любом увеличении.

**Полнота и актуальность данных.** Основу данных представляют спутниковые снимки Landsat, SPOT, Quickbird и топографические карты. Любая точка мира отображается с точностью до 1:25000 на основе данных, полученных после 1999 года. Эти снимки предоставлены компанией EarthSat и сделаны со спутника Landsat-7, камерой ETM+, разрешение на местности – 15 м, спектрзональные изображения получены с помощью специальной дополнительной обработки т.н. pansharpening, то есть комбинирования исходных 30-ти метровых спектрзональных, цветных изображений с 15-ти метровыми панхроматическими данными, получаемыми одновременно со спектрзональными.

Крупные города и многие мировые территории отображаются вплоть до масштабов порядка 1:2000, эти данные представлены компанией DigitalGlobe и сделаны со спутника Quickbird-2, камерой VHRC-60, исходное разрешение этих снимков (0.68 м) уменьшено до 2 метров. Другими источниками данных являются данные SPOT и аэрофотосъемка, в основном на территорию США и Западной Европы.

Данные спроектированы в проекцию Меркатора и базируются на сфере.

Подробные топографические карты на текущий момент доступны только на крупные населенные пункты США, Великобритании, частично Канады (источник - компания NAVTEQ). На другие территории (включая Россию), основная топография (гидросеть, границы стран) отображается до масштаба 1:1000000 (в 1 см 10 км).

Для городов, где доступна подробная информация можно также просматривать так называемую "гибридную" карту, представляющую космический снимок высокого разрешения с наложенной топографией, для этого нажав на кнопку Satellite (Спутник), необходимо включить режим Show labels (Показывать ярлыки).

**Популярность.** Количество пользователей традиционного поискового сервиса Google около полумиллиарда. Можно быть уверенным, что не менее половины из них воспользуются и новыми картографическими возможностями. Все это открывает большие возможности, как для самого Google, так и для разработчиков умеющих работать с этой технологией.

**Разработка и использование Google Maps на своих страницах.** Для разработчиков и дизайнеров web страниц после несложной процедуры регистрации <http://www.google.com/apis/maps/> предоставляется возможность размещать окно Google Map непосредственно на своих страницах. При этом все страницы ссылаются на одни и те же данные, находящиеся в базе данных Google. Это хорошо с точки зрения централизованности данных, но плохо с точки зрения возможных ошибок в централизованной базе данных.

**Тематические данные.** Авторы и клиенты могут локально дополнять карту своими данными. Несложные команды позволяют добавить на карту собственные контуры, маркеры, интерактивные подсказки и всплывающие окна. Данные для отображения могут находиться как непосредственно в коде web страниц, так и во внешних файлах. В систему управления поведением карты включены стандартные возможности навигации и анимации. Имеется возможность создавать тематические слои непосредственно в режиме просмотра web страницы, подобно заполнению формы.

#### **Чем станет Google Maps для индустрии ГИС?**

Сегодня сложно сказать, как сложатся у Google отношения с ведущими производителями геоданных и программного обеспечения. В любом случае карты приобретают новых многочисленных пользователей, которые захотят с их помощью решать свои многочисленные задачи.

Если у Вас есть замечания, предложения или иные пути решения обсуждаемых проблем - будем рады добавить недостающую информацию к этой статье. Вы можете отправить свои комментарии используя форму или адрес электронной почты приведенные ниже.

Google Maps <http://maps.google.com/> - картографический сервис работающий в режиме web страницы. Данный сервис представляет возможность легко размещать окно карты на своих страницах.

Данная статья развивает эту тему и иллюстрирует как можно, дополнительно к данным Google Maps, использовать также свои точечные данные, в нашем случае - соединенные в линию-трэк.

Для начала работы необходимо наличие файла с точечными данными в формате XML. Существуют и другие форматы данных, с которыми можно работать используя платформу Google Maps.

#### 1. Модификация блока <html></html>

Для корректного отображения линейных объектов в Internet Explorer, необходимо, чтобы тэг <html> имел следующий вид:

```
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xmlns:v="urn:schemas-microsoft-com:vml">
```

#### 2. Модификация блока <body></body>

Так как наш метод связан с загрузкой данных, необходимо прописать в тэге <body> следующие функции, ответственные за загрузку данных при открытии страницы и их выгрузку по окончании работы:

```
<body onload="load()" onunload="GUnload()">
```

#### 3. Загрузка данных

Основные операции с картой перед ее отображением осуществляются с помощью подпрограммы на языке Javascript. Эта подпрограмма содержит несколько процедур, первая из которых - загрузка данных пользователя function load(). Данная процедура, помимо создания собственно объекта типа GMap2, включает также создание условного значка, используемого для отображения каждой точки:

```
<script type="text/javascript">  
//<br/>function load() {</pre></div>
```

```

if (GBrowserIsCompatible()) {
...
var icon = new GIcon();
icon.image = "/images/google-marker.png";
icon.iconSize = new GSize(12, 12);
icon.iconAnchor = new GPoint(6, 3);
icon.infoWindowAnchor = new GPoint(5, 1);

...

```

Далее идет операция собственно загрузки данных, загружаемые данные собираются в массив **points**, согласно соответственно значениям lat и long хранящимся в XML файле с исходными данными:

```

GDownloadUrl("/test.xml", function(data) {
var xml = GXml.parse(data);
var markers = xml.documentElement.getElementsByTagName("marker");
var numpoints = markers.length - 1;
var points = [];
for (var i = 0; i < markers.length; i++) {
var point = new GLatLng(parseFloat(markers[i].getAttribute("lat")),
parseFloat(markers[i].getAttribute("lng")));
points.push(point);
}

```

#### 4. Получение географического охвата данных

Для того, чтобы отобразить на карте ВСЕ точки, необходимо правильно задать ее географический охват. На практике это означает, что географический охват карты должен быть равен географическому охвату всех точек из файл XML, например прямоугольник, определенный крайними значениями южной широты, северной широты, восточной и западной долготы. К сожалению прямой процедуры получить такой прямоугольник нет, но его достаточно просто вычислить зная координаты точек. Для этого надо отсортировать их массив сначала по долготе, а потом по широте и получить первое и последнее значение (экстремумы) для соответственно широты и долготы, из этих 4 координат нужно создать 2 точки (соответственно левую нижнюю и правую верхнюю), которых достаточно, чтобы создать прямоугольник (объект `GLatLngBounds`), который потом использовать для вычисления масштаба карты (уровня увеличения - зума):

```

var points2 = points.slice();
points2.sort(function(p1, p2) {
return p1.lng() - p2.lng();
});
var west = points2[0].x;
var east = points2[numpoints].x;
points2.sort(function(p1, p2) {
return p1.lat() - p2.lat();
});
var north = points2[numpoints].y;
var south = points2[0].y;
var sw = new GLatLng(south,west);
var ne = new GLatLng(north,east);
var bounds = new GLatLngBounds(sw, ne);
var centerpoint = new GLatLng((north + south)/2, (east + west)/2);
var zoomlevel = map.getBoundsZoomLevel(bounds);

```

Вычисленный уровень увеличения затем нужно будет задать созданному в самом начале объекту карты:

```
map.setCenter(centerpoint, zoomlevel, G_SATELLITE_MAP);
```

#### 5. Отображение точек

Визуализация точек производится с помощью функции `AddOverlay`, с использованием созданного ранее значка (`icon`):

```

for (var i = 0; i < (numpoints + 1); i++) {
map.addOverlay(new GMarker(points[i], icon));
}
map.addOverlay(new GPolyline(points));

```

#### 6. Соединение точек в линию

Точки можно соединить линией, если это необходимо, при этом соединяться они будут в том же порядке, в котором они идут в исходном XML файле:

```
map.addOverlay(new GPolyline(points));
```

#### 7. Результат

Посмотреть пример карты созданной с помощью данной технологии, но с некоторыми дополнениями. В исходном коде этой страницы можно посмотреть подробности реализации. Результирующий код программы отображения подобной карты, должен выглядеть примерно вот так:

```
function load() {
  if (GBrowserIsCompatible()) {
    var map = new GMap2(document.getElementById("map"));
    map.addControl(new GLargeMapControl());
    map.addControl(new GMapTypeControl());
    map.addControl(new GScaleControl());

    var icon = new GIcon();
    icon.image = "http://labs.google.com/ridefinder/images/mm_20_red.png";
    icon.shadow = "http://labs.google.com/ridefinder/images/mm_20_shadow.png";
    icon.iconSize = new GSize(12, 20);
    icon.shadowSize = new GSize(22, 20);
    icon.iconAnchor = new GPoint(6, 20);
    icon.infoWindowAnchor = new GPoint(5, 1);

    GDownloadUrl("/test.xml", function(data) {
      var xml = GXml.parse(data);
      var markers = xml.documentElement.getElementsByTagName("marker");
      var numpoints = markers.length - 1;
      var points = [];
      for (var i = 0; i < markers.length; i++) {
        var point = new GLatLng(parseFloat(markers[i].getAttribute("lat")),
          parseFloat(markers[i].getAttribute("lng")));
        points.push(point);
      }
      var points2 = points.slice();
      points2.sort(function(p1, p2) {
        return p1.lng() - p2.lng();
      });
      var west = points2[0].x;
      var east = points2[numpoints].x;
      points2.sort(function(p1, p2) {
        return p1.lat() - p2.lat();
      });
      var north = points2[numpoints].y;
      var south = points2[0].y;
      var sw = new GLatLng(south,west);
      var ne = new GLatLng(north,east);
      var bounds = new GLatLngBounds(sw, ne);
      var centerpoint = new GLatLng((north + south)/2, (east + west)/2);
      var zoomlevel = map.getBoundsZoomLevel(bounds);
      map.setCenter(centerpoint, zoomlevel, G_SATELLITE_MAP);
      for (var i = 0; i < (numpoints + 1); i++) {
        map.addOverlay(new GMarker(points[i], icon));
      }
      map.addOverlay(new GPolyline(points));
    });
  }
}
//]]>
```

KML – это формат файлов, который используется для отображения географических данных в геобраузерах, таких как Google Планета Земля, Google Карты и Google Карты для мобильных устройств. KML создан на основе стандарта XML и использует основанную на тегах структуру с вложенными элементами и атрибутами.

Самые простые KML-документы можно создавать прямо в интерфейсе Google Планеты Земля; для этого даже не потребуется текстовый редактор. Таким способом можно создавать и изменять метки, наложения на земную поверхность, пути и многоугольники.

Метка является одним из самых часто используемых компонентов в Google Планете Земля. Она служит для указания положения на земной поверхности и представлена значком булавки желтого цвета. В самом простом варианте метка содержит только элемент `<Point>`, который определяет ее положение. Вы также можете указать ее название и персонализированный значок или добавить другие элементы.

Откройте файл `KML_Samples` в Google Планете Земля и перейдите в папку `Placemarks`. В ней представлены три типа меток: *простая*, *плавающая* и *выдавленная*. Ниже показан KML-код простой метки.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<kml xmlns="http://www.opengis.net/kml/2.2"> <Placemark>
  <name>Простая метка</name>
  <description>Привязана к земной поверхности. Приспосабливается к рельефу
местности.</description>
  <Point>
  <coordinates>-122.0822035425683,37.42228990140251,0</coordinates>
  </Point>
</Placemark> </kml>
```

Рассмотрим структуру этого файла.

- Заголовок XML: с него начинается каждый KML-файл. Перед заголовком не должно быть никаких символов или пробелов.

- Декларация пространства имен KML: вторая строка каждого файла формата KML 2.2.

- Объект `Placemark`, содержащий следующие элементы:

- *name* – имя, которое используется в качестве ярлыка метки;

- *description* – описание, которое отображается во всплывающем окне, привязанном к метке;

- *Point* – координаты, определяющие положение метки на земной поверхности (*долгота и широта*, иногда также *высота*).

Чтобы добавить стандартный HTML-код в тег `<description>`, его необходимо заключить в тег `CDATA`. Если этого не сделать, угловые скобки придется записывать в виде ссылок на объекты, иначе HTML-код будет неправильно анализироваться (например, символ `>` потребуется писать как `&gt;`, а символ `<` – как `&lt;`). Это особенность языка XML в целом, а не только Google Планеты Земля.

Сетевая ссылка состоит из элемента `<Link>` с гипертекстовой ссылкой `<href>`, указывающей на загружаемый файл. Элемент `<href>` может содержать локальную ссылку или абсолютный URL. Таким образом, `<NetworkLink>` может служить не только для загрузки файлов из сети.

Элемент `<href>` может указывать на расположение любого из следующих файлов:

- файла изображения, который используется в стилях значков, наложениях на земную поверхность или наложениях на экране;

- файла модели, которая используется в элементе `<Model>`;

- KML- или KMZ-файла, загружаемого с помощью сетевой ссылки.

Такой файл может располагаться локально или на удаленном сервере. В самом простом варианте сетевые ссылки помогают разделить крупный KML-файл на несколько меньших файлов на одном и том же компьютере, чтобы с ними было удобнее работать. Таким образом, если в содержании необходимо внести изменения, достаточно сделать это в файле источника, и все пользователи автоматически увидят обновленную версию.

Вывод: если нам необходимо создать картографический web-проект, одним из самых оптимальных решений является картографическая система «Google Maps». Также не стоит забывать про язык KML для оптимизации ресурса, иначе страница в браузере не сможет адекватно обрабатывать необходимое количество маркеров и слоев информации.

### Литература:

1. Томлинсон Р. Думая о ГИС / Издательство Дата+ 2014.
2. Вонг Дж. Построение приложений GIS, использующих сетевую модель данных Oracle Spatial / База данных Oracle 10g. – 2010 .
3. Журкин И. Г., Шайтура С. В. Геоинформационные системы. / КУДИЦ-ПРЕСС - 2012.
4. Крючков А.Н., Самодумкин С.А., Степанова М.Д., Гулякина Н.А. Под науч. ред. В.В. Голенкова Интеллектуальные технологии в геоинформационных системах: Учеб. пособие, с изм./ Мн.: БГУИР- .

### . References:

1. Tomlinson R. Dumaya o GIS / Izdatelstvo Data+ 2014.
2. Vong Dj. Postroenie prilozhenii GIS\_ ispolzuyuschih setevuyu model dannih Oracle Spatial / Baza dannih Oracle 10g. – 2010.
3. Jurkin I. G.\_ Shaitura S. V. Geoinformacionnie sistemi. / KUDIC\_PRESS \_ 2012.
4. Kryuchkov A.N., Samodumkin S.A., Stepanova M.D., Gulyakina N.A. Pod nauch. red. V.V. Golenkova Intellektual'nye tekhnologii v geoinformacionnyh sistemah: Ucheb. posobie, s izm./ Mн.: BGUIR- .

### Сведения об авторах

*Салыкова О.С. – кандидат технических наук, доцент, Костанайский Государственный Университет имени А. Байтурсынова, тел. 87027014480 , e-mail:[solga0603@mail.ru](mailto:solga0603@mail.ru)  
Шамовский Н.Н. – магистрант, Костанайский Государственный Университет имени А. Байтурсынова, тел. 87011099250, e-mail: [antonslaviq@mail.ru](mailto:antonslaviq@mail.ru).*

*Салыкова О.С. – техникалық ғылымының кандидаты, доцент, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті, тел. 87027014480 , e-mail:[solga0603@mail.ru](mailto:solga0603@mail.ru)  
Шамовский Н.Н. – магистрант, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті, e-mail: [antonslaviq@mail.ru](mailto:antonslaviq@mail.ru).*

*O.S. Salykova - Ph.D., Associate Professor, Kostanai State University named A.Baitursynov, phone: 87027014480 , e-mail:[solga0603@mail.ru](mailto:solga0603@mail.ru)  
N.N. Shamovsky - Bachelor of engineering and technology, undergraduate Kostanai State University named A.Baitursynov, phone: 87011099250, e-mail: [antonslaviq@mail.ru](mailto:antonslaviq@mail.ru).*